

VEDLEGG 05

ARNE BERGGÅRDS VEG OG EDGAR B. SCHIELDROPS VEG, GNR/BNR  
81/56, 57 OG 59 M.FL  
FORSLAG TIL DETALJREGULERING

ROS-ANALYSE

REGULERINGSPLAN ID: r20200040

SAKSNR: 20/32286

TAG ARKITEKTER AS / DATO: 08.10.2021

## 1. SAMMENDRAG

ROS-analysen er utarbeidet av TAG Arkitekter AS som en del av planforslag til detaljregulering av Arne Bergsgårds veg og Edgar B. Schieldrops veg, gnr/bnr. 81/56, 57 og 59 m. fl på Steinan i Trondheim.

*Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre utvikling som truer viktige forutsetninger for dette – DBS 2017.*

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Risiko- og sårbarhetsanalysen skal vise forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet og eventuelle endringer for framtidige forhold som følge av planlagt utbygging. Analysen vurderer mulige uønskede hendelser som kan påvirke planområdets funksjon, utforming og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene.

Uønskede hendelser diskutert denne i ROS-analysen omhandler bebyggelsens *permanente fase*, etter gjennomføring av plan. Analysen gjøres ut ifra gjeldende planforslag, slik den framgår av planbeskrivelse, planbestemmelser og plankart.

I tilbakemeldingsbrev fra Trondheim Kommune etter oppstartmøte i plansaken, datert 09.05.2020, ble det anbefalt at følgende tema vurderes i ROS-analysen:

- . Geoteknikk
- . Skredsjkerhet
- . Flomsikkerhet
- . Brannslukkevan
- . Trafikksikkerhet

Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften. Det forutsettes at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen. Forhold som gjelder innad i bygningene forutsettes ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Risiko- og sårbarhetsanalysen avdekker potensielle uønskede hendelser tilknyttet stedlige forhold på planområdet. Hendelsene er vurdert ved bruk av eget analyseskjema basert på ROS-veileder og tilpasset sjekklister fra DSB.

Vurderingene er gjort basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk, faglig begrunnelse og offentlige databaser på nett.

Samlet vurderes det etter gjennomført analyse at planområdet er egnet for planlagt utbyggingsformål, med de tiltak som er sikret i planforslaget for å unngå uønskede hendelser.

## 2. BAKGRUNN OG NØKKELOPPLYSNINGER

Planområdet ligger på Steinan ca. 5 km sørøst for Trondheim sentrum. Størrelsen på planområdet er ca. 80 daa.

Formålet med planen er å legge til rette for boligbebyggelse, noe næringsbebyggelse/forretning og opparbeiding av ny gang- og sykkelvei.

Planområdet er hovedsakelig avsatt til bolig i kommuneplanens arealdel (KPA). Deler av området er avsatt til eksisterende grønnstruktur, og et område i sørøst er vist som fremtidig grønnstruktur. Planområdet grenser opp mot hensynssone kulturminne 5.1 Risvolla.

Deler av planområdet langs Edgar B. Schieldrops veg ligger i gul støvsone. Deler av planområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetskart for løsmasseskred.

## 3. GJENNOMFØRING/REFERANSER

ROS-analysen er utarbeidet med utgangspunkt i følgende dokumenter;

- . Kommuneplanens arealdel (KPA), Trondheim kommune
- . Temakart, Trondheim kommune
- . Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, DSB, 2017
- . Samfunnssikkerhet etter plan- og bygningsloven, DSB, 2011
- . Veileder til helhetlig ROS i kommunen, DSB, 2014
- . Aktsomhet- og faresonekart, Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE)
- . Nasjonal Vegdatabank/Statens vegvesen (NVDB)
- . Geoteknisk rapport, utarbeidet av Multiconsult, datert 14.09.2020
- . Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE, utarbeidet av ERA Geo, datert 16.09.2020
- . Geoteknisk notat, vurdering av områdestabilitet, utarbeidet av ERA Geo, datert 22.12.2020, rev. 22.01.2021 og rev. 29.06.2021
- . Uavhengig kvalitetssikring av geoteknisk tilleggsvurdering av områdestabilitet, utarbeidet av Multiconsult, datert 14.04.2021
- . Overordnet VA-plan, utarbeidet av Structor, datert 22.10.2020, rev. 28.06.2021
- . Vegnotat, utarbeidet av Afry, datert 06.01.2021, rev. 08.10.2021
- . Støyrapport, utarbeidet av Brekke Strand, datert 26.11.20, rev. 28.09.2021
- . Plankart og reguleringsbestemmelser, TAG arkitekter AS, datert 08.10.2021
- . Illustrasjonsvedlegg, TAG arkitekter AS, datert 08.10.2021

## 4. METODE

DSB-veileder `Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging; metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen fra 2017` er mal for analysen. Sjekkliste i kapittel 5 er benyttet for å vurdere potensielle uønskede hendelser som grunnlag for den videre ROS-vurderingen.

I henhold til veilederen kan sjekklisten også brukes til å eliminere det som ikke er aktuelt å ta med videre. Det er derfor kun de hendelsene som er vurdert som aktuelle for planområdet, som vurderes videre.

Identifisering av mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet i egne analyseskjema for de aktuelle hendelsene.

Resultatet av risiko- og sårbarhetsvurderingen er forslag til risikoreducerende tiltak for de aktuelle hendelsene. Her dokumenteres analysen ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene; liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Der det er hensiktsmessig kobles tiltak med plankart og planbestemmelser som er juridisk bindende.

#### 4.1 SANNSYNLIGHET

Sannsynlighet for uønsket hendelse vurderes etter:

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. Hendelse kan inntreffe regelmessig	>10%
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år. Hendelse kan inntreffe, mulig periodisk hendelse	1-10%
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. Hendelse er kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold. Teoretisk sjans for at hendelsen kan skje	<1%

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

#### 4.2 KONSEKVENSER

Konsekvens for uønsket hendelse vurderes etter:

KONSEKVENSER			
	KONSEKVENSKATEGORIER		
KONSEKVENSTYPER	Høy	Middels	Lav
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskaade som medfører varig mén; mange skadde	Ulykke med alvorlige, behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/små skader
Stabilitet	Systemet settes varig ut av drift. Langvarige eller uopprettelige miljøskader	System settes ut av drift over lengere tid. Alvorlige miljøskader.	Systembrudd er lav eller uvesentlig. Ingen eller lav konsekvens for befolkning og/eller samfunn.
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig/moderat skade på eiendom	Liten/uvesentlig skade på eiendom

Tabell 2: Fastsetting av konsekvens

#### 4.3 RISIKO

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko ved hjelp av grønn, gul og rød kategori iht. risikomatriksen i tabell 3.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Lav	Middels	Høy
	Høy (<10%)			
	Middels (1-10%)			
Lav (<1%)				

Tabell 3: Risikomatrikse

Fargekodene gir grad av risiko og om avbøtende tiltak må vurderes:

	Akseptabel risiko – avbøtende tiltak ikke nødvendig
	Akseptabel risiko – avbøtende tiltak må vurderes
	Uakseptabel risiko – avbøtende tiltak er nødvendig

Tabell 4: Vurdering av risiko/tiltak

#### 4.4 USIKKERHET/KUNNSKAPSRUNNLAG

Det vil alltid være en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskap, eksempelvis statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner vil påvirke usikkerhet. Angående hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet.

Mangel på kunnskap og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

#### 4.5 FLOM, STORMFLO, SKRED

Alle byggverk som plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade på eksisterende bebyggelse skal vurderes. Naturhendelser som flom, stormflo og skred er gitt spesielle krav gjennom TEK17, kapittel 7.

Risiko for denne typen naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området.

Dersom det er skred- eller flomfare tilknyttet planområdet, og det ikke allerede er utarbeidet områdevis faresonekart, skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde.

For **større områder** skiller TEK17 kapittel 7 mellom sikkerhetsklasser for flom, som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F), og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Tiltak må da utføres slik at risikoen senkes, ved hjelp av sikringstiltak, ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen etc. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

#### Sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv:

SIKERHETSKLASSE FLOM	STØRSTE NOMILELLE ÅRLIGE SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS	TYPE BYGGVERK
F1	1/20 (20-års flom)	Lav	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig, campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg og industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Høy	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

Tabell 5: Vurdering sikkerhetsklasse flom

Sikkerhetsklasse for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv:

SIKERHETSKLASSE SKRED OG FLOM	STØRSTE NOMILELLE ÅRLIGE SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS	TYPE BYGGVERK
S1	1/100	Lav	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, boliger i kjede og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids- og publikumsbygg, brakkerigg og overnattingssted)
S3	1/1000 (1000-års flom)	høy	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssteder hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapssituasjon)

Tabell 6: Vurdering sikkerhetsklasse skred og flom

#### 4.6 BEGREP

- . **Uønsket hendelse** Hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier
- . **Eksisterende barrierer** Eksisterende tiltak som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse
- . **Konsekvens** Følge av at en hendelse inntreffer
- . **Risiko** Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
- . **Risikoreduserende tiltak** Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse
- . **Sannsynlighet** Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer
- . **Stabilitet** Vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.
- . **System** Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.
- . **Sårbarhet** Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse
- . **Usikkerhet** Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurdering

## 5. UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for potensielle uønskede hendelser:

TEMAER	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT	BESKRIVELSE
TRANSPORT – NÆRINGSVIRKSOMHET/INDUSTRI – BRANN - STØY	<b>BRANN</b>		
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	X	
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)		Fare for brann i transportmiddel i anses som lav og utløser ingen spesielle tiltak ifb. reguleringsplan. Steindalsvegen og Edgar B. Schieldrops veg har hastighet 40km/t, Arne Bergsgårds v. har fartsgrense 30km/t og ingen av disse veiene er hovedfartsårer for transport med farlig gods.
	<b>EKSPLOSJON</b>		
	Eksplisjon, utslipp av farlige stoffer, akutt forurensning		Ikke industri i området
	Eksplisjon i næringsvirksomhet		Ikke aktuell næringsvirksomhet i området
	<b>TRANSPORT</b>		
	Trafikksikkerhet i forbindelse med av og påkjøringer	X	
	<b>NÆRINGSVIRKSOMHET/INDUSTRI</b>		
	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall		Ikke industri i området
	Akutt forurensning		Ikke industri i området
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)		Ikke industri i området
	<b>FARE VED/SVIKT I KRITISKE SAMFUNNSFUNKSJONER/INFRASTRUKTURER</b>		
	Forurenset drikkevann		Ikke aktuelle funksjoner i området
	Tap av energiforsyning		Ikke aktuelt.
	Tap av telekom/IKT		Ingen avgjørende betydning
	Tap av vannforsyning		Ingen avgjørende betydning
	Svikt i avløps/overvannshåndtering		Ingen avgjørende betydning
	Redusert fremkommelighet for personer og varer		Ingen avgjørende betydning
	Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	X	Kartlagt under hendelse «brann i bygninger og anlegg»
	<b>STØY</b>		
	Støy fra trafikk		Ingen avgjørende betydning.
	EKSTREMVÆR – FLOM OG EROSIJON – SKRED – STORMFLO OG EROSIJON LANGS KYSTLINJE	<b>FLOM</b>	
Overvann		X	
Flom i store vassdrag (nedbørfelt >20 km <sup>2</sup> )			Ikke aktuelt
Flomfare i små vassdrag (nedbørfelt < 20 km <sup>2</sup> )			Ikke aktuelt
Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning			Ikke aktuelt
<b>SKRED</b>			
Løsmasseskred		X	Deler av planområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetskart for løsmasseskred. Kartlagt under hendelse «kvikkleireskred»
Flomskred			Planområdet ligger ikke i NVEs aktsomhetskart for jord- og flomskred
Snøskred, isras, sørpeskred			Området ligger ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for snøskred.
Steinsprang			Området ligger ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for steinsprang.
Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)			Ikke aktuelt
Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)		X	
<b>SKOG- OG LYNGBRANN</b>			
Skogbrann			Ikke aktuelt
Lyngbrann			Ikke aktuelt
<b>ANDRE FORHOLD</b>			
Erosjon		Ikke aktuelt	

Tabell 7: Tilpasset sjekkliste etter DSBs veileder

## 6. VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Vurdering av risiko og forslag til risikoreduserende tiltak er gitt for hver uønsket hendelse:

### BRANN

NR. 1						
UØNSKET HENDELSE: BRANN I BYGNINGER OG ANLEGG, TILGJENGELIGHET FOR UTRYKNINGSKJØRETØY						
Beskrivelse/årsak						
<p>. Brann i nyetablert bygningsmasse og/eller spredning til nærliggende boligområder.          . De vanligste årsakene til (bolig-)brann: Åpen ild (stearinlys, røyking, aske o.l.), feil på elektriske anlegg (jordfeil, kortslutning o.l.), feil bruk av elektriske anlegg (tørrkoking, tildekking, stråling o.l.).          . Forhold som brannkrav, rømningsforhold, sprinkling etc. skal avklares og dokumenteres i andre prosjekterende faser.</p>						
Om naturpåkjenninger (TEK17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Ja		-		Spredning av brann ved sterk vind eller via vegetasjon.		
Eksisterende barrierer						
Utrykningstid og fremkommelighet brann- og redningstjeneste.						
Sårbarhetsvurdering						
<p>Brann vil alltid medføre større eller mindre omfang av materielle skader. I ytterste konsekvens kan liv gå tapt.          Spredningsfare ved brann til nærliggende boliger skal være lav, men er alltid en potensiell risiko.          Utrykningstid til området er kort, ca. 5 minutter.</p>						
Sannsynlighet	Høy >1 pr.10 år	Middels 1 pr.10–100 år	Lav < 1 pr.100 år	Forklaring		
			X	Det er en teoretisk sjanse for at hendelsen inntreffer.		
Begrunnelse for sannsynlighet						
Det er sannsynlighet for brann i alle typer bygninger og evt. spredning av brann.						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		
Liv og helse	X				Kan medføre personskade eller tap av liv.	
Stabilitet			X		Ingen eller lav konsekvens for befolkning/samfunn.	
Materielle verdier	X				Kan medføre tap eller alvorlig skade på eiendom.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
Høy usikkerhet tilknyttet omfang av evt. brann. Spredningsfare til nærliggende områder/eksisterende bebyggelse er lav forutsatt at krav i TEK17 er ivaretatt.						
Forslag til tiltak						



- . Brannsikkerhet, tilgjengelighet og utforming av oppstillingsplasser for utrykningskjøretøy skal sikres gjennom krav i PBL og TEK17 for permanent fase. Det er tilrettelagt oppstillingsplan og tilkomst for brannredskap i henhold til Trøndelag brann- og redningstjeneste sine krav.
- . Planforslag ivaretar at foreslått bygningsmasse er tilrettelagt løsninger for slukking og rømning, og tilstrekkelig fremkommelighet og oppstillingsplasser for slukkebil på området.
- . VA-plan sikrer tilstrekkelig tilgang på slukkevann/kummer på planområdet. Viser til overordnet VA-plan, utarbeidet av Structor, datert 22.10.2020, rev. 28.06.2021.
- . Plassering og utførelse av bygg skal muliggjøre redning via trapperom og til terreng. Til og med 3.etg. kan stigemateriell brukes til redning, fra og med 4.etg. må det benyttes lift.
- . Fremkommelighet for slukkebil til alle bygg via kjørbare gangveger internt på planområdet, servicetorg, parkeringsplass nord på planområdet og via gang- og sykkelsti tilknyttet Edgar B. Schieldrops veg sørvest for planområdet.
- . Rømning fra kjeller via rampe og trapperom.

## TRANSPORT

NR. 2						
UØNSKET HENDELSE: TRAFIKKSIKKERHET I FORBINDELSE MED AV- OG PÅKJØRINGER						
Beskrivelse/årsak						
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ulykke i forbindelse med adkomst til planområdet, av- og påkjøringer til p-kjellere, kryssing av fortau langs Edgar B. Schieldrops veg og utkjøring fra Arne Bergsgårds veg.</li> <li>. Ulykke på veg kan medføre tap av liv, personskade, materielle skader og redusert framkommelighet for nød- og redningstjenesten.</li> <li>. Årsak for uønsket hendelse er økt trafikk, uoversiktlige trafikkforhold og/eller dårlig vær/føre, uoppmerksomhet/for høy fart.</li> <li>. Sannsynligheten for ulykke er størst i kryss og ved krysningspunkt.</li> <li>. Økt trafikk i området som følge av tiltaket.</li> <li>. Planen foreslår nye av- og påkjøringer/adkomster nord og sør for Edgar B. Schieldrops veg. Adkomstene krysser gang- og sykkelvei langs Edgar B. Schieldrops veg sør for vegen. Kan skape konflikt mellom kjøretøy/ sykkel/ fotgjenger.</li> <li>. Planen tilrettelegger for ny og utbedret gang- og sykkelvei langs deler av Edgar B. Schieldrops veg. Dette vil redusere risiko for ulykker mellom syklende, gående og kjørende.</li> </ul>						
Om naturpåkjenninger (TEK17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Nei		-		Ikke aktuelt.		
Eksisterende barrierer						
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Fortau på begge sider, belysning og oversikt langs Edgar B. Schieldrops vegs hovedtrasé.</li> <li>. Lav fartsgrense i området refuserer potensialet for alvorlige ulykker. Steindalsvegen og Edgar B. Schieldrops veg har hastighet 40 km/t, Arne Bergsgårds veg har fartsgrense 30 km/t.</li> <li>. Universelt utformet krysningspunkt langs Edgar B. Schieldrops veg.</li> </ul>						
Sårbarhetsvurdering						
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Flere innbyggere og økt trafikk i området gir økt sannsynlighet for ulykke.</li> <li>. Nye adkomster krysser fortau, men det er god sikt/oversikt ved adkomster og interne forbindelser på planområdet.</li> <li>. Rask gjenoppretting av fortau/vegfunksjon etter hendelse.</li> </ul>						
Sannsynlighet	Høy >1 pr.10 år	Middels 1 pr.10–100 år	Lav < 1 pr.100 år	Forklaring		
			X	Teoretisk sjanse for at hendelsen kan inntreffe.		
Begrunnelse for sannsynlighet						
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Økt sannsynlighet generelt for alle nye av- og påkjøringer hvor det ferdes myke trafikanter, syklist og ulike kjøretøy, her tilknyttet økt ferdsel langs Edgar B. Schieldrops veg og Arne Bergsgårds veg.</li> </ul>						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		
Liv og helse	X				Ulykke kan medføre personskade eller tap av liv.	

Stabilitet			X		Kan medføre midlertidig stengt vei og fortau.	
Materielle verdier			X		Kan medføre skade på infrastruktur, kjøretøy, sykkel og diverse framkomstmiddel.	
<b>Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag</b>						
<p>. Usikkerhet ved omfang/konsekvens av evt. ulykke.</p> <p>. Trafikksikkerhet ifb. planlagt av- og påkjøring vurderes som trafikksikker og oversiktlig.</p> <p>. Nasjonal vegdatabank/Statens vegvesen viser fem politiregistrerte ulykker på 26 år innenfor planområdet, strekningene ikke spesielt ulykkesbelastet. Ulykker som ikke er politiregistrerte kan gi mørketall, eks. nesten-ulykker, hvor man unngår skade.</p> <p>. Økt trafikkmengde økes moderat etter gjennomført tiltak.</p> <p>. Ved ulykke som reduserer fremkommeligheten for redningstjenesten langs Steindalsvegen, Edgar B. Schieldrops veg og Arne Bergsgårds veg, finnes ikke alternative vegtraseer for omdirigering.</p> <p>. Overholdelse av trafikreglene (fart, vikeplikt mv.) gir lavere usikkerhet.</p> <p>. Viser til Vegnotat. utarbeidet av Afrv. datert 06.01.2021. rev. 08.10.2021.</p>						
<b>Forslag til tiltak</b>						
<p>. Det skal framgå av planforslaget at av- og påkjøring til planområdet er trygg og gir tilstrekkelige siktforhold.</p> <p>. For permanent fase skal det opparbeides gode gang- og sykkelveger, oversiktlige krysningspunkt og god belysning. Å følge gjeldende vegnormaler, som er innarbeidet i planforslaget er en forutsetning.</p> <p>. Universelt utformede og opphøyde krysningspunkt langs Edgar B. Schieldrops veg. Dette vil bidra til å redusere farten ved torget.</p> <p>. God skilting og oppmerking for å hindre uvedkommende bil- og fotgjengertrafikk, samt parkering.</p> <p>. Renovasjon og varelevering tilknyttes servicetorg og driftskjøretøy unngår derfor å kjøre inn blant bebyggelsen. Servicetorget ligger adskilt fra gang- og sykkelveg, innkjøringen er prosjektert med god sikt. Positivt med tanke på trafikksikkerhet.</p> <p>. Nye helårs og universelt utformede snarveier og forbindelser for gående- og syklende internt på planområdet tilknyttet eksisterende gangforbindelser bidrar til trygg ferdsel hvor man unngår kryssing ved av- og påkjøringer. Dette bidrar også til trygg skoleveg.</p> <p>. Eksisterende sti (gruslagt) vest for planområdet opparbeides til helårs offentlig gang- og sykkelvei med asfalt og belysning, bidrar til å flytte ferdsel fra Edgar B. Schieldrops veg og å unngå kryssing ved av- og påkjøringer. Dette bidrar også til trygg skoleveg.</p> <p>. Trondheim kommune har prosjektert forslag til ny holdeplass ved Vestlia endeholdeplass som også er snuplass. Holdeplassen er utformet med lengre oppstillingsplass, bedre tilrettelagt holdeplass for universell utforming og det er tilrettelagt for gangkryssing og grønt/snøopplag. Prosjektet er planlagt bygget i løpet av 2021. Etablert gangkryssing mangler pr. i dag.</p>						

## FLOM

<b>NR. 3</b>				
<b>UØNSKET HENDELSE: OVERVANN</b>				
<b>Beskrivelse/årsak</b>				
<p>. Årsaker til overvann: ekstrem nedbør, snøsmelting og forutsette hendelser med rørsystem.</p> <p>. Obstruksjon av flomvei.</p> <p>. Overvann kan føre til person- eller bygningsskade og/eller konsekvens for stabilitet.</p>				
<b>Om naturpåkjenninger (TEK17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>	<b>Forklaring</b>	
Nei		-	Ikke flomutsatt område.	
<b>Eksisterende barrierer</b>				
. Eksisterende kommunalt overvann-, VA- og fordrøyningsnett, kummer og drensledninger i området.				
<b>Sårbarhetsvurdering</b>				
<p>. Overbelastning på framtidig overvannssystem.</p> <p>. Små vannmengder i området gir lav sårbarhetsvurdering.</p> <p>. Potensielle skader anses som gjenopprettelige.</p>				
<b>Sannsynlighet</b>	<b>Høy &gt;1 pr.10 år</b>	<b>Middels 1 pr.10–100 år</b>	<b>Lav &lt; 1 pr.100 år</b>	<b>Forklaring</b>
			X	Teoretisk sjanse for at hendelsen inntreffer.

Begrunnelse for sannsynlighet						
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ikke spesielt utsatt område grunnet svak helning.</li> <li>. Ingen bekker gjennom planområdet.</li> <li>. Eksisterende barrierer.</li> <li>. Klimaendringer kan føre til flere uønskede hendelser.</li> </ul>						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		
Liv og helse			X		Lav konsekvens for liv og helse. Ingen alvorlig skade.	
Stabilitet			X		Kan gi stabilitetsutfordringer i korte perioder på ledningsnett.	
Materielle verdier		X			Moderat/alvorlig skade på eiendom.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Området er ikke markert på NVEs flomsonekart.</li> <li>. Trondheim kommunes karttjeneste «Aktsohmetskart for flomfare og havstigning» viser flomveg med åpne bekkelukninger/kulverter for nedbørsfelt mellom 50.000 til 250.000m2 og flomveg uten fungerende bekkelukninger/kulverter for nedbørsfelt mellom 50.000 til 250.000m2. Flomvegen går fra boligfeltet på Nedre Steinan, følger Edgar B. Schieldrops veg på nordsiden av teglsteinsblokkene og Bunnpris og videre ned mot grøntarealet nordvest for planområdet.</li> <li>. Klimaendringer vil sannsynligvis gi hyppigere og mer intens nedbør, men det foreligger tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og plan for overvannshåndtering.</li> <li>. Viser til overordnet VA-plan, utarbeidet av Structor, 22.10.2020, rev. 28.06.2021.</li> </ul>						
Forslag til tiltak						
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Krav til teknisk godkjent plan for vann og avløp.</li> <li>. Bygningsmasse plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.</li> <li>. Det foreslås at overvann føres til eksisterende fordrøyningsmagasin som må gis noe økt kapasitet.</li> <li>. Nedgravd fordrøyningsvolum kan reduseres ved bruk av permeable overflater og blå-grønne overvannsløsninger som regnbed, fukt-bed eller fordrøyningsvolumer på terreng.</li> <li>. Sikre at terreng utformes med fall bort fra bebyggelse, slik at overflateavrenning fra planområdet og områder oppstrøms planområdet ikke gir skader på bygninger og spesielt når det gjelder adkomst til p-kjellere.</li> <li>. Spill- eller overvannsløsning for sluk/renne i parkeringskjeller.</li> <li>. Det må sikres trygg avrenning av overvann forbi planlagt bebyggelse, spesielt nedkjøringsrampe og bygg på sørside av Edgar B. Schieldrops veg øst på planområdet er utsatt.</li> <li>. Sikre evt. flomveier på planområdet som tar de ekstreme hendelsene, der ledningsnett ikke kan ta unna.</li> <li>. Krav til at VA-plan er utarbeidet etter Trondheim kommunes VA-norm.</li> <li>. Planbestemmelser krever utomhusplan med prinsipper for overvannshåndtering.</li> <li>. Viser til overordnet VA-plan, utarbeidet av Structor, datert 22.10.2020, rev. 28.06.2021, punkt 3.1, 3.4 og 3.4.1 for forslag til fremtidige VA-traséer og overvannshåndtering.</li> </ul>						

**SKRED**

<b>NR. 4</b>						
<b>UØNSKET HENDELSE: LØSMASSESKRED OG KVIKKLEIRESKRED</b>						
<b>Beskrivelse/årsak</b>						
<p>. Årsak til løsmasseskred og kvikkleireskred er klimaendringer, ekstrem nedbør, snøsmelting, elveerosjon, overbelastning og terrenginngrep som graving.</p> <p>. Kvikkleireskred kan medføre fare for person- og/eller bygningsskade og gi fare for etterskred.</p> <p>. Planområdet ligger i et område med tykk havavsetning. En ravine starter sørvest på området og strekker seg ut av området i vest, retning Hoeggen skole. I nord og nordøst for planområdet består grunnen av tynn morene og noe marin strandavsetning (NVE).</p> <p>. Planområdet er relativt flatt, men med en svak helning nedover i nordvestlig retning, i en antatt gammel skredgrop, med relativt bratte skråninger både nord, øst og sørvest for området. Utførte sonderinger og prøvetaking viser at løsmassene i hovedsak består av et topplag av grovere masser til dybder mellom 1m og 4m under terreng over et mektig leirlag med enkelte tynne, tette siltlag.</p> <p>. Deler av planområdet ligger innenfor kvikkleiresone «192 Steindal» og «193 Blakli».</p>						
<b>Om naturpåkjenninger (TEK17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>		<b>Forklaring</b>		
Ja		S3		Område hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer. Utfordrende grunn- og fundamenteringsforhold.		
<b>Eksisterende barrierer</b>						
. Tidligere gjennomførte borer, undersøkelser og kartlegging av grunnforhold i området.						
<b>Sårbarhetsvurdering</b>						
<p>. På grunn av tomtens flate topografi, vurderes det ingen generell fare for at skred kan utløses på planområdet.</p> <p>. Området ligger i potensielle utløpsområder for skred, men utførte stabilitetsberegninger tilfredsstiller krav til områdestabilitet i NVEs veileder nr. 7/2014. Planområdet står ikke i fare for å utløse et kvikkleireskred, eller å bli involvert i skred fra utenfor undersøkelsesområdene. Dette er vurdert i geoteknisk rapport, utarbeidet av Multiconsult, datert 14.09.2020. Her vurderes at planområdet heller ikke vil bli påvirket av skredmasser fra evt. skred i nærliggende kvikkleiresoner.</p> <p>. Utfordrende lokalstabilitet, men lokalstabilitet anses som løsbart med tiltak som spunting, grunnforsterkning eller bruk av lette masser.</p> <p>. Viser til geoteknisk rapport, utarbeidet av Multiconsult, datert 14.09.2020 og Geoteknisk notat, vurdering av områdestabilitet, utarbeidet av ERA Geo, rev 29.06.2021.</p>						
<b>Sannsynlighet</b>	<b>Høy &gt;1 pr.10 år</b>	<b>Middels 1 pr.10–100 år</b>	<b>Lav &lt; 1 pr.100 år</b>	<b>Forklaring</b>		
			X	Kvikkleiresoner i området. Det er en teoretisk sjanse for at hendelsen skjer.		
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>						
Hendelse kjent fra tilsvarende situasjon og forhold i samme/lignende område.						
<b>Konsekvensvurdering</b>						
<b>Konsekvenstyper</b>	<b>Konsekvenskategorier</b>				<b>Forklaring</b>	<b>Risiko</b>
	<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>Ikke rel.</b>		
Liv og helse	X				Kan medføre personskade eller tap av liv.	
Stabilitet			X		Ingen avgjørende samfunnsfunksjoner eller offentlig infrastruktur vil rammes av et evt. skred.	
Materielle verdier	X				Fare for alvorlig eller uopprettelig skade på eiendom.	
<b>Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag</b>						

. Klimaendringer vil sannsynligvis gi hyppigere og mer intens nedbør, usikkerhet tilknyttet omfang.  
 . Det vurderes at planområdet ikke står i fare for å utløse et kvikkleireskred, ikke vil bli involvert i skred fra utenfor undersøkelsesområdet eller vil bli påvirket av skredmasser fra evt. skrev i nærliggende kvikkleiresoner. Viser til geoteknisk rapport, utarbeidet av Multiconsult, datert 14.09.2020.

. Det er gjort beregninger som viser at sikkerhetsfaktoren for områdestabiliteten er tilfredsstillende, med terrenginggrepene tiltaket medfører. Det vurderes dermed at tiltaket er gjennomførbart, med hensyn til områdestabilitet.

Viser til geoteknisk notat, vurdering av områdestabilitet, utarbeidet av ERA Geo, rev 29.06.2021.

#### Forslag til tiltak

. Plassering av bygg og kjeller er gjort i samråd med geoteknisk prosjekterende. Plassering sikret ved byggegrenser.  
 . Sikringstiltak i grunn skal dimensjoneres for å motstå hendelsen i byggenes levetid og ta hensyn til eksisterende og fremtidig situasjon.

. §8.3 i planbestemmelsene stiller krav om dokumentasjon av geoteknikk og geoteknisk prosjektering i forbindelse med tiltaket.

. For å unngå permanent svekking av overflatestabiliteten ved graving, må det unngås å gjøre større skjæringer i skråningen mot nord og nordøst.

. Lokalstabiliteten kan løses ved å benytte for eksempel spunt, grunnforsterkning eller lette masser. Det må gjøres videre utredning for å avdekke hvor det er behov for tiltak og hvilke tiltak som er aktuelle. Dette forventes å være aktuelt på steder hhv. nord og sør i planområdet. Det stilles krav til videre utredninger i bestemmelsene.

. Kan være gunstig med omfordeling av kjellerarealet for å redusere behovet for stabiliserende tiltak og supplerende grunnundersøkelser.

. Viser til geoteknisk rapport utarbeidet av Multiconsult, datert 14.09.2020 og geoteknisk notat, vurdering av områdestabilitet, utarbeidet av ERA Geo, rev 29.06.2021.

## 7. OPPSUMMERING

Risiko for aktuelle uønskede hendelser er vurdert i tabellene under. Nummer i tabellene henviser til nummer på analyseskjema for de uønskede hendelsene i kapittel 6:

1. Brann i bygninger og anlegg, tilgjengelighet for utrykningskjøretøy
2. Trafikksikkerhet i forbindelse med av- og påkjøringer
3. Overvann
4. Løsmasseskred og kvikkleireskred

### 7.1 RISIKO FOR LIV OG HELSE

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS FOR LIV OG HELSE			
		Lav	Middels	Høy
	Høy (>10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)	3		1,2,4

### 7.2 RISIKO FOR STABILITET

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS FOR STABILITET			
		Lav	Middels	Høy
	Høy (>10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)	1,2,3,4		

### 7.3 RISIKO FOR MATERIELLE VERDIER

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS FOR MATERIELLE VERDIER			
		Lav	Middels	Høy
	Høy (>10%)			
	Middels (1-10%)			
Lav (<1%)	2	3	1,4	

### 7.4 SAMLET VURDERING

ROS-analysen viser til krav og forslag til avbøtende tiltak som vil redusere risikoen for og konsekvensene av de uønskede hendelsene. Ingen uønskede hendelser er i rød kategori. Samtlige forslag er beskrevet og vurdert med bakgrunn i faglig vurdering og kartlegging. Det må rettes fokus mot forholdene vurdert i ROS-analysen i den videre plan- og prosjekteringsfasen.

Analysen viser at arealet er egnet for planlagt utbyggingsformål. Ved å overholde regelverk og gjennomføre avbøtende tiltak, vil risikoen for og konsekvensene av de uønskede hendelsene være akseptable for bebyggelsens permanente fase.